

44  
185 pts.  
por mes

# ARUN

Enciclopedia Práctica del Spectrum



Nueva Lente/Ingelek





# HOJAS ELECTRONICAS



Las «hojas electrónicas» son la solución informática de muchos de los problemas que se plantean en gestión. De hecho, podemos decir que no hay trabajo de cálculo que no pueda simplificarse enormemente con su ayuda. El cálculo de una nómina, una factura de venta o la confección de un presupuesto, son ejemplos claros de aplicación de este sistema.

Básicamente una hoja electrónica es una matriz de determinado número de filas y columnas que permite, en la mayoría de los casos, asignar un título específico para cada fila y otro más reducido a las columnas.

Cada uno de los elementos de la matriz (casilla o celda) es referenciado por su fila y columna, de modo que generalmente caracteres alfabéticos a las filas y números a las columnas.

Dentro de estas celdas pueden albergarse tres tipos de datos: constantes alfanuméricas, numéricas y variables calculadas a partir de los conte-

ntidos de otras celdas empleando determinada fórmula.

Es el empleo de fórmulas lo que permite que, alterando los valores de determinadas celdas, pueda obtenerse de forma automática el nuevo contenido de otras. Estas fórmulas pueden relacionar cualquier conjunto de celdas por medio de operadores matemáticos, generalmente los elementales (+, -, \* y /), aunque algunas hojas electrónicas permiten el empleo de cualquier función BASIC convencional.

En cuanto al número de filas y columnas, así como el ancho de estas últimas y su capacidad de almacenamiento, poco se puede decir de for-

*Las hojas electrónicas admiten la entrada tanto de textos como de fórmulas, y por supuesto de los datos necesarios para las fórmulas.*

## i!

VU-CALC es un programa apto para los modelos de 16 y 48 Kbytes RAM resolviendo una poderosa herramienta en análisis financieros, presupuestos, cálculos de ingresos o de pérdidas, estudios, análisis estadísticos, etc.

\*

Otra característica de las hojas de cálculo es la posibilidad de obtener subtotales y totales tanto de filas como de columnas.

\*

La base de datos de MM OFFICE permite el mantenimiento de un fichero de datos constituido por cinco números de registros (fichas) cuya información se encuentra subdividida en campos (datos elementales).

Pulsar A para comandos, " para		para	
textos, datos y fórmulas directos			
	01	02	03
A	GULETAS LTD. PRESUEPEST		
B	Ene.		
C	*****		
D	CUENTAS		11000
E	PRECIO de ventas		1980
F	-----		
G	BENEFICIO BRUTO		9020
H	menos		
I	Sueldo		2010
J	Renta		1931
K	Varios		895
L	-----		
M	TOTAL GASTOS		4836
N	-----		
O	Beneficio Comercial		4184
P	Menos Interes		3723
Q	-----		
R	BENEFICIO GANANCIA LIQUIDA		

!

El procesador de textos de MINI OFFICE muestra el tiempo transcurrido desde el comienzo de la sesión, el número de palabras escritas y el de errores que se han cometido, así como la memoria está ocupada.

\*

El empleo de fórmulas permite la obtención de datos automáticos del nuevo contenido de otras

ma general, puesto que cada programa está dotado de características específicas. Por último, diremos que otra de las características común a las hojas de cálculo suele ser la posibilidad de obtener subtotales y totales, tanto de filas como de columnas, aunque esta opción no es más que el caso restringido de la aplicación de una fórmula.

### VU-CALC (PSION LTD.)

VU-CALC es un programa apto para los modelos de 16 y 48 Kbytes RAM resultando una poderosísima herramienta en análisis financieros, presupuestos, cálculos de ingeniería o de tablas científicas-análisis estadísticos, etc.

La pantalla VU-CALC está dividida en tres zonas: dos líneas de comando en la parte superior, un área en blanco en el centro y una línea para entrada de datos en la parte inferior. La zona central es una «ventana» de la tabla.

Las filas están representadas alfabéticamente y las que se encuentran en la ventana actual, pueden verse a lo largo del margen izquierdo de la pantalla. Las columnas se identifican por números sucesivos, comenzando por 01, y las que pueden verse en la pantalla actual se encuentran justo encima de la ventana de representación de la tabla.

La hoja electrónica puede usar en nuestra ayuda para la resolución de cualquier problema de cálculo y administración.



Los problemas de administración son resueltos muy fácilmente.

Un rectángulo rojo denominado cursor identifica en todo momento la celda en que se está trabajando. Guíese por este cursor pueden leerse datos e introducir textos, fórmulas o cantidades, haciendo uso de las teclas normales de desplazamiento del cursor (flechas de la fila superior del teclado). Al rebasar el movimiento del cursor los límites físicos de la ventana, ésta se desplaza horizontal o verticalmente, en la dirección indicada, para mostrar nuevas zonas de la tabla, ocultas hasta este momento.

Para introducir un texto debe posicionarse el cursor sobre la celda o casilla donde se desea situarlo para, a continuación, pulsar comillas e introducir el texto en cuestión. Finalizando la entrada con la pulsación de ENTER. La introducción de un valor numérico sigue las mismas normas que el caso anterior, no debiendo incluir las comillas.

La obtención de un resultado en determinada casilla implica la introducción de una fórmula, relacionando cualquier conjunto de casillas. Esta fórmula puede ser comprobada observando la línea de entrada de datos, y si resulta correcta, validarse definitivamente pulsando ENTER. Automáticamente, el resultado calculado pasa a ocupar la celda elegida.

Una fórmula puede ser aplicada en diferentes casillas por medio del comando REPETIR. Por medio también de esta tecla, se accede al modo co

mande, apareciendo los disponibles en la zona superior de la pantalla, seleccionándose por la tecla

La sintaxis de una fórmula permite incluir constantes, referencias o otras celdas y operadores aritméticos simples +, -, \* y /. Una fórmula puede aplicarse a una celda en concreto o bien repletar a lo largo de una fila o columna, o por todo un conjunto de ellas.

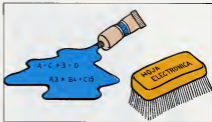
Las fórmulas se aplican siempre de una forma relativa. Si afecta a una secuencia de celdas de una fila, la columna de referencia se va incrementando siempre, automáticamente, a medida que se aplique la fórmula a lo largo de la fila. Así mismo, el concepto de relatividad es aplicable a columnas o bloques en los que las letras correspondientes a las filas se incrementarán secuencialmente.

En caso de que se desee designar de forma absoluta una celda de referencia en una fórmula, y para que ésta no varíe con el comando repetir, se debe anteponer el prefijo \$ a la celda en cuestión en el momento de escribir la fórmula.

Existe una gran variedad de comandos a los que podemos acceder anteponiendo el símbolo # como primer carácter, seguida de la inicial del comando elegido:

# B vacía el contenido de la celda indicada por el cursor # C recalcula los valores de todas las celdas, en base a las fórmulas correspondientes # E permite sustituir una fórmula por otra nueva # F, G, I, J especifica el formato de representación

La pantalla se usa ventosa a la hoja de cálculo.



Las Hojas de cálculo actúan sobre fórmulas con los cuales definen nuestro problema.

de los números en una columna de acuerdo con los parámetros a, f y j, el primero indica la columna donde aplicar el formato (A cuando el formato deba afectar a todas las columnas), el segundo el tipo de formato (numeros o reales con dos decimales) y el tercero indica si desea la justificación a la derecha (R) o izquierda (L).

# R, r, c permite desplazar el cursor a la celda indicada a continuación. # L limpia la pantalla y carga el fichero que se especifique. # P efectúa el hard copy de la pantalla en impresora. # Q borra el contenido de la hoja dando opción de finalizar el programa.

# R, re, f provoca la repetición de la fórmula contenida en la celda re a lo largo del rango indicado. f y l indican las celdas de referencia, donde f corresponde a la celda situada más a la izquierda y arriba dentro del bloque y l es la situada más abajo y a la derecha, principio y final del bloque, respectivamente.

# S limpia la pantalla y almacena el contenido de la tabla en casete. # T, o, a, r o d desplaza o copia el contenido de una fila o columna especificada por el primer parámetro a la fila o columna indicada por el segundo, no permitidiéndose referir filas o columnas ni viceversa.

El sumatorio es semejante a una fórmula, permitiendo acumular automáticamente parte de una fila, columna o conjunto de celdas. Para ello basta con posicionarse en la celda en que se desea aparcar el resultado de la suma, introduciendo la fórmula con el formato # f i pulsando ENTER, donde f y i indican la primera y última celda del bloque, respectivamente.

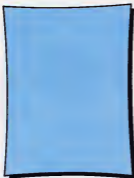
Si el programa se ve interrumpido por causa de un error en los datos, puede continuarse la ejecución tecleando GO TO 9000 y ENTER.

!

MINI OFFICE está preparado para su uso con la impresora ZX PRINTER o bien con interfaces de impresora que no ocupen memoria RAM como la impresora SENSORIA DP50.

\*

La pantalla WU-CALC está dividida en tres zonas: dos líneas de comando, un área en blanco en el centro y una línea para entrada de datos en la parte inferior.



Las dimensiones mínimas de una hoja de cálculo suelen ser bastante superiores a las de cualquier hoja normal.

---



---

## OMNI CALC

---



---

OMNI CALC es otra de las posibilidades que se presentan para el manejo de información en forma de tabla. Su característica más relevante es la de poder definir, dentro de la lógica limitada de la cantidad de memoria RAM disponible, el número de filas y columnas que se desean.

Este hecho redundará en un mejor aprovechamiento de la memoria, ya que en determinadas aplicaciones puede mantenerse un gran número de filas a costa de reducir el de columnas, como es el caso del mantenimiento de una ficha de cuenta corriente con datos de fecha, movimiento, Debe, Haber y Saldo.

Al cargar el programa en memoria se ofrece la opción de definir una nueva «hoja de trabajo», o de leer una ya creada almacenada en cassette. En el primer caso, el programa solicita número de filas y columnas, efectuando la verificación de que el formato indicado tiene cabida en la memoria

del ordenador, volviendo a la petición de los datos en caso contrario. Por otro lado, en el caso de seleccionarse la lectura de un fichero ya existente, el programa pide el nombre de éste y lo carga en memoria.

Como es norma general en las «hojas electrónicas» se tiene acceso permanente a una ventana por la cual podemos desplazar un cursor por la pulsación de las teclas **S** a **B**. Con el uso de las mismas teclas en combinación con **CAPS SHIFT**, se consigue el desplazamiento de la ventana a lo largo y ancho de la tabla.

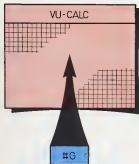
En cada una de las pantallas, además de la porción de datos que podemos ver (bloque de celdas), aparecen permanentemente unos títulos asociados a cada una de las filas, así como los correspondientes títulos de cada columna que se muestra en pantalla.

En cualquier momento, pulsando **H** (*Help*) aparece en pantalla una lista de los comandos que se pueden emplear, los cuales son invocados por su inicial.

**C** (*Calcula*) recalcula la hoja. **D** (*Desde*) muestra la fórmula asociada a una celda. **G** (*Go to*) desplaza el cursor a la celda indicada. **I** (*Input*) permite introducir textos, valores y fórmulas. **L** (*Load/Load*) carga o inicializa la tabla. **M** (*Mode*) permite seleccionar entre la representación de valores en formato entero o dos decimales. **P** (*Print*) copia el contenido de la pantalla o la tabla entera en impresora. **R** (*Repeat*) generaliza una fórmula para un conjunto de celdas. **S** (*Save*) graba en cassette el contenido de la tabla bajo el nombre que se indique. **T** (*Total*) calcula subtotales o totales de cualquier fila o columna.

*Por ejemplo, en la configuración de una memoria, el programa de hoja electrónica puede reducir desde su celdado hasta su impresión.*





*El comando #G del programa VU-CALC nos permite posicionarnos directamente en cualquier celdilla de la hoja.*

*La celda en que nos encontramos viene señalada por un cursor; una flecha en el caso de OMNI-ACC.*

---

## MINI OFFICE (MICRO BYTE)

---

El programa MINI OFFICE trata de aglutinar en una única aplicación el desarrollo de un procesador de textos, una base de datos, una hoja de cálculo y un diseñador de gráficos. Este conjunto de programas, de amplia difusión en el campo de los ordenadores profesionales, ha permanecido hasta ahora inaccesible a los ordenadores personales.

El procesador de textos de MINI OFFICE ofrece la posibilidad de crear y modificar textos empleando 16 ó 32 caracteres por línea, consiguiendo una gran calidad. En la parte superior de la pantalla se muestra el tiempo transcurrido desde el comienzo de la sesión, el número de palabras oscuras hasta el momento y el número de caracteres que restan antes que la memoria esté completa.

Al comenzar con un nuevo texto aparece en su





*La hoja electrónica nos evita el engorroso trabajo a base de calculadora y lápiz.*

Presionando **BREAK** en el modo edición se tiene acceso al menú de 10 opciones del procesador. La opción 1 activa el juego de caracteres de ancho doble y la opción 2 el de tamaño normal.

Con la opción 3 se puede seleccionar el número de caracteres por línea (5 a 32), así como el tamaño de éstos, tanto horizontal como verticalmente, sobre una ZX PRINTER o compatible.

Las tabulaciones se fijan con la opción 4. La 5 permite la grabación del texto con el nombre que se indique (10 caracteres máximo). Para verificar la grabación se emplea la opción 6. La lectura de fichero se lleva a cabo con la opción 7, teniendo en cuenta que la lectura de un nuevo fichero en casete implica la destrucción del residente en memoria.

La opción 8 muestra las funciones disponibles en el modo edición. La 9 cambia el juego de caracteres en ROM por uno alternativo, o viceversa. Y por último, la opción 0 borra el texto contenido en memoria.

La base de datos de MINI OFFICE permite el mantenimiento de un fichero de datos constituido por cierto número de registros (fichas), cuya información se encuentra subdividida en campos (datos elementales) numéricos o alfanuméricos, permitiendo la clasificación del fichero por cualquiera de sus campos.

La primera información que se suministra al programa es el número de campos de que se compone el registro. El siguiente paso es dar nombre a cada uno de los campos especificando al mismo tiempo la clase de datos que albergaran (numéricos o alfanuméricos), así como el número máximo de caracteres por campo, indicando además, en los numéricos, el número de cifras decimales.

Una vez definido el formato del fichero pueden convertirse a introducir datos (opción A), listar registros por pantalla o impresora (opción B), efectuar búsquedas de determinado dato en un campo (opción C), reemplazar contenidos de campos por uno especificado (opción H), ordenación por uno o varios campos (opción I), suma de valores de un campo (opción D) o grabación del fichero (opción J).



cabecera las palabras **COMENZO** y **FIN**, y entre estos dos límites se va produciendo la entrada y edición del texto.

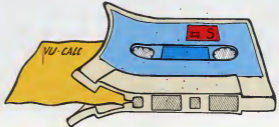
Por medio de las teclas de control del cursor se puede acceder a cualquier punto del texto para su modificación o inserción, pudiendo hacer uso de la tecla **DELETE** para eliminar caracteres.

Las «hojas electrónicas» son la solución informática de muchos de los problemas que se plantean en gestión.

\*

El cálculo de una nómina, una factura de venta o la elaboración de un presupuesto son ejemplos típicos de aplicación de las «hojas electrónicas».

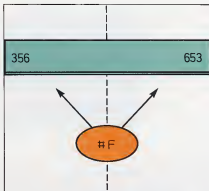
*El comando #5 asegura el control de la hoja 'YU-CALC' en casete.*







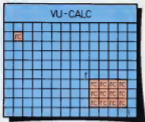
La opción **F** permite además examinar los registros del fichero, indicando que registros deben visualizarse o imprimirse. Pulsando **N** es posible acceder al registro siguiente, pulsando **D** eliminar el registro en pantalla, pulsando **A** modificar su contenido, regresando al Menú pulsando **M**. La opción de búsqueda por campo permite localizar cualquier registro rápidamente sin necesidad de visualizar la totalidad del fichero. Debe señalarse que campo se desea buscar. Las opciones disponibles a partir de entonces dependen de si se trata de un campo alfanumérico o numérico. En el primer caso puede escogerse entre la búsqueda de un campo determinado o parte de un campo, buscar un valor determinado, valores mayores que uno dado, menores, o entre límites. La hoja de cálculo permite incluir encabezamientos para las columnas (opción **C**), copiar fórmulas de una celda a otra (opción **D**), mostrar la fórmula contenida en una celda (opción **E**), introducir una nueva fórmula (opción **F**), cargar el programa de gráficos (opción **G**), colocar el cursor al principio de la hoja (opción **H**), listar las fórmulas de la hoja (opción **I**), restaurar número anterior



La realización de tabulaciones es una de las características más importantes de las Hojas Electrónicas.

Para ejecutar la tabla impresa de **FU.CALC**, los números pueden aparecer justificados a izquierda o derecha con el comando **DF**.





Los parámetros del comando **OFF** en **WU-CALC** indican la zona de repetición de una fórmula

(opción **OL**), imprimir (opción **PL**), eliminar (opción **OL**), introducir nombre de fila (opción **R**), grabar fichero (opción **S**), introducir título hoja (opción **T**), recalcular (opción **U**), borrar una fórmula (opción **W**) y borrar los valores de la hoja (opción **Z**)

El programa de gráficos requiere la organización previa de una archivo con la hoja de cálculo. Hecho esto, se puede obtener la interpretación de los datos contenidos en la hoja en forma analógica

**MINI OFFICE** está preparado para su uso con la impresora **ZX PRINTER**, o bien con interfaz de impresora que no ocupen memoria **RAM**, como la impresora **SEKOSHA GP50**



El programa **MINI OFFICE** contiene una zona integrada que incorpora procesador de textos, base de datos, hoja electrónica y generador de gráficos



# LOS INDICADORES



este capítulo los nuevos conceptos se acumularán uno tras otro, sin una explicación que clarifique su aparición. Como ya sabemos no era capricho todo lo contrario.

Si sin ellos sería imposible obtener provecho de todo lo siguiente. Si más, tengamos en cuenta que el significado de muchas instrucciones está relacionado con varios de estos conceptos, y seré complicado además de repetitivo establecer sin su conocimiento previo, un método que expone claramente qué es lo que hace determina da orden.

Por estas razones, nuestro esfuerzo inicial, como en adelante comprobaremos, quedará sobradamente compensado y no nos cansaremos de recordar, aun a costa de resultar redundantes, la importancia fundamental de la lectura atenta y detallada de los capítulos anteriores antes de seguir adelante.

Como observaremos a partir de ahora, además de dudar el objetivo de una determinada instrucción y su funcionamiento, encontraremos otros datos de interés como son los referentes al tiempo de operación y las posibles inferencias de ésta con el registro F.

Aunque estos temas fueron tratados también anteriormente, no está de más profundizar sobre

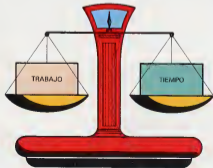
ellos con tal de familiarizarnos con su significado, pues su participación en cualquier rutina en C/M es de importancia capital.

## CUESTION DE TIEMPO

El factor «tiempo», cuando se trata de programas escritos en lenguaje máquina, es fundamental. Por dos razones: la primera justifica nuestra inversión de trabajo al construir una rutina en concreto ha sido oportuna, es decir, si ésta es lo suficientemente rápida como para emplearla en lugar de una idéntica codificada en BASIC.

Si el proceso seguido es correcto, la considera-

*Antes de decidir por la ejecución de una rutina en C/M es importante saber si el trabajo está en equilibrio con el beneficio obtenido.*



**!**

El factor tiempo, cuando se trata de programas escritos en C/M es fundamental.

\*

Al utilizar el ordenador emplear el modo más rápido para teclear los datos en la sentencia DATA.



A través del pin número 6 recibe el Z80 la señal de reloj.

!!

El registro F tiene como misión recibir los datos determinados por el programa que se producen tras la ejecución de una instrucción.

\*

Si tras ejecutar una instrucción, el bit de CERO (Z) está a cero, quiere decir que el resultado de tal operación NO fue cero.

\*

El Z80-A está capaz de funcionar con una frecuencia de hasta 4MHz.

Este cronometraje lo efectúa un oscilador de cuarzo, el cual entrega para nuestro micro tres millones y medio de señales cada segundo (tecnicamente se dice que está regulado a 3,5 MHz), denominándose cada una ciclo de reloj o estado, recibidos en el Z80-A a través de su pin número 6 (CLOCK: reloj).

En realidad el Z80-A está capacitado para funcionar hasta con una frecuencia de 4MHz, pero los fabricantes siguieron la anterior norma señalada al considerar que si se llegaba al límite podría constituir una posible fuente de errores. Una sencilla división nos muestra el tiempo empleado por un ciclo de reloj:

$$\frac{1}{3600000} = 2,85 \cdot 10^{-7}$$

es decir, 285 nanosegundos (segundos divididos por  $10^9$ ).

Se conoce como ciclo de instrucción al tiempo utilizado por el microprocesador en ejecución completamente. Dicha operación está compuesta por otras más elementales, denominándose al tiempo empleado en cada una de ellas ciclo de máquina.

Ha de quedar claro para todos que estos tiempos son diferentes según la instrucción particular o la operación elemental en cuestión. Así, por ejemplo, el ciclo de máquina durante el cual el microprocesador busca el código de operación de la instrucción toma 4 ciclos de reloj, mientras que las operaciones de lectura o escritura en la memoria (ciclos de memoria) ocupan 3 de reloj.

Así pues, para determinar el tiempo de ejecución de una determinada rutina bastará con conocer el número de ciclos de reloj de cada instrucción y el número de veces en que es ejecutada. Multiplicando la cantidad resultante por 285, obtendremos el resultado en nanosegundos (no nos preocupemos si no lo vemos muy claro. En seguida efectuaremos un ejemplo).

ción anterior se cumplire en la inmensa mayoría de los casos, pero a veces, no siempre constituirá una ventaja sino tal vez, todo lo contrario. Imaginemos un programa que necesita recibir del teclado determinada información antes de seguir adelante. Si no fijamos un retardo en la rutina para que esta operación pueda realizarse, lo más seguro es que pase de largo ante nosotros a tal velocidad que ni siquiera apreciamos si fue ejecutada, tomando el ordenador indefectiblemente la no pulsación de tecla alguna como resultado, al no darnos ni tan siquiera unas décimas de segundo para reaccionar.

Recordemos que instrucciones tan sencillas en BASIC como INPUT o PAUSE, no existen en los guiles máquina, y para simularlas debemos construir la rutina correspondiente considerando en ella el tiempo que la necesitamos activar.

Para que el microprocesador de nuestro Spectrum pueda ejecutar todas sus funciones necesita disponer de un patrón de tiempos de tal forma que cada operación se ejecute sincronizadamente, es decir, en su momento preciso, ni antes ni después.

Es algo así como el director de una orquesta y bajo su batuta, todos los componentes realizan la labor para la cual fueron contruidos sin dar lugar a errores y por supuesto, sin desahogar.

## EL REGISTRO F

Entre los registros de uso general disponibles en la CPU de nuestro Spectrum el F (abreviatura de Flags, indicadores o banderitas) tiene como misión revelar los determinados sucesos que se producen durante la ejecución de algunas instrucciones.

nes, las cuales aparentemente, no tienen ninguna relación con él.

Se trata de un registro de ocho bits y como podrás comprobar en la figura cada uno de sus bits individuales tiene un significado especial. Analicémoslos con detenimiento:

— Indicador de acarreo o acarreo C (abreviatura del inglés *Carry*): su contenido varía en operaciones de suma y resta cuando se ha producido acarreo en el bit más significativo del acumulador. Por ejemplo, en la aritmética de 8 bits, se comporta como un testigo colocado al lado de un cuentakilómetros que solo puede marcar de 0 a 255. ¿Y el 256? En este imaginario cuentakilómetros volvería a ser 0, pero el indicador C estaría encendido señalando que le hemos dado la vuelta.

— Indicador de cero Z (del inglés *Zero*): son muchas las instrucciones que afectan a su valor, por ejemplo, las que modifiquen el contenido del acumulador, las operaciones sobre bits individuales, las comparaciones, etc.

Su forma de trabajar resulta un tanto confusa si consideramos que cuando encontramos en su lugar correspondiente del registro F un 0, quiere decir que el resultado de la operación efectuada NO FUE CERO.

— Indicador de signo S (*Sign*, signo en inglés): el propósito de este bit es señalar si el resultado de una operación que involucra números en complemento a dos es positiva (bitera a 0) o negativa (bitera a 1).

Por tanto, no es otra cosa que una copia del bit más significativo de un número expresado en complemento a dos.

— Indicador de paridad/desbordamiento P/V (*Parity/overflow*): a este bit le están encargadas dos misiones diferentes. La primera se encarga de señalar si, por ejemplo, tras una instrucción de rotación, desplazamiento o lógico, el nú-

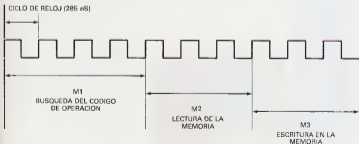


El reloj es el director de la orquesta informática interior al Spectrum.

mero de bits que están en 1 lógico es par (indicador a 1) o impar (indicador a 0).

La segunda consiste en revelar si se ha producido desbordamiento en operaciones aritméticas de números expresados en complemento a dos. Tal es el caso que se presenta cuando la suma de

Cronograma de los ciclos de máquina óptica en el Z80-A.





### El registro F

do números positivos es negativo o lo de dos negativos resulta positivo.

En estas circunstancias, el indicador V se coloca a 1 y en caso de no existir sobrepasamiento el valor encerrado en la posición correspondiente del registro F será 0.

— Indicador de semiacarreo H (Half carry) se utiliza solamente en la aritmética codificada en decimal (BCD), la cual será comentada en su momento. Su funcionamiento es similar a como lo hacía el di arábigo, pero con la salvedad de que nuestro cuentakilómetros en este caso tendrá solamente 4 bits a diferencia con el anterior, el cual disponía de 8.

— Indicador de resta N: al igual que el anterior,

solamente se emplea en la aritmética BCD, colocándose a 1 cuando la última operación efectuada fue una resta.

Como observaremos, sólo 6 de los 8 bits que componen el registro F tienen significado para nosotros. Los otros dos no tienen ningún interés para el programador.

No quiere esto decir que su valor no sea modificado durante la ejecución de una rutina determinada. Al contrario, la CPU los utiliza como apoyo para completar determinados labores internos. Antes de adelantarnos definitivamente en los diferentes grupos de instrucciones, hemos de recalcar la importancia que como hilo de unión entre BASIC y C/M tienen el par de registros BC, dentro del sistema operativo de nuestro Spectrum.

Es precisamente su contenido en el momento de retornar desde una rutina en código máquina, lo que obtenemos tras ejecutar la función **USR**. Comprobémoslo con algunos ejemplos.

El primer grupo de instrucciones que analizaremos en el próximo capítulo es el grupo de carga de 8 bits. Es el encargado de ejecutar, entre otras operaciones, el transferencia de datos entre registros.

Vamos a desarrollar una pequeña rutina, la cual demuestre la relación entre la función **USR** y el par de registros BC, a la vez de sermos de muestra para ilustrar el cálculo del tiempo de ejecución de una rutina en concreto.

En lenguaje ensamblador, todas las instrucciones de carga, como puedes comprobar en la tabla correspondiente del capítulo 41, tienen código mnemónico LD. Sea pues nuestro programa, almacenado a partir de la dirección 30000, el siguiente:

```

30000 LD A,7F
30002 LD B,FF
30004 LD B,A
30006 LD C,D
30008 RET
    
```

**!**

Solo 6 de los 8 bits del registro F tienen utilidad práctica desde el punto de vista de la programación.

**\***

No confundir los indicadores C y V. El primero se utiliza en la aritmética binaria y el segundo en la de números en complemento a dos.

### Indicador de acarreo o acarreo C\*



¿Qué es lo que hace? Las dos primeras instrucciones almacenan en los registros A y D los valores hexadecimales 7F y FF respectivamente. A continuación, estos valores son transferidos a los registros B y C. Finalmente, mediante la instrucción RET se devuelve el control desde el C/M al BASIC.

Para almacenarla en la memoria del ordenador puedes utilizar el cargador de código máquina aparecido anteriormente en esta misma sección. Carga éste y añade la siguiente línea:

```
10 DATA "3E 7F 16 FF 47 4A C9 "" ,B12
```

Ejecuta el programa mediante RUN contestando a la pregunta sobre dirección de ubicación con 30000. Si el cargador indica algún error, repasa los datos anteriores, hasta que todo vaya bien. Te los entones, como comando directo **CLS: PRINT USR 30000**.

Tras pulsar ENTER aparecerá sobre la pantalla 32767, el cual es efectivamente, la versión decimal del número 7FFF hexadecimal, almacenado en el par BC.

Para terminar, calculemos el tiempo empleado en ejecutar esta pequeña rutina. En las dos primeras instrucciones, el microprocesador debe acceder dos veces a la memoria del ordenador, para leer en primer lugar el código de operación (4 ciclos de reloj), y posteriormente, el dato a ser introducido en el registro correspondiente (3 ciclos).

En las dos siguientes lo basta con el código de operación para ejecutarlas, es decir, cada una de



*El par de registros BC constituye el nervio de unión entre BASIC y C/M.*

ellos empleará 4 estados. La instrucción RET, la cual será discutida más extensamente cuando veremos las instrucciones de retorno, toma 10 ciclos en su ejecución.

En definitiva  $2*7+2*4+10=32$  ciclos de reloj o lo que es lo mismo, 9120 nanosegundos. (Menos de 10 milonésimas de segundo en efectuar todo lo anterior!



*El registro F está formado por 6 banderitas de colores para colores.*



# TANKES



¿quien de nosotros no ha deseado alguna vez ser el jefe, pero sobre todo protagonista absoluto de una colosal batalla de carros de combate?

Con este programa podremos, en lugar de dudas, emprender una supervivencia bélica, temiendo por enemigo la escuadra blindada del Spectrum

pulsaremos la tecla donde está representado el número cero

Una vez hemos posicionado todos los tanques, nuestro sero oportuno Spectrum hará lo propio con los suyos y la batalla comenzará.

A la hora de efectuar un disparo, debemos seguir las mismas reglas de pulsación de teclas que cuando situamos nuestros carros de combate. Con las teclas 6 y 7 elegimos nuestro campo de tiro. Con el 5 y 8 daremos más alcance a nuestro disparo o corregiremos, y con el 0 efectuamos el cañonazo.

Un cuadrado intermitente significará que hemos alcanzado un blanco y, como consecuencia, des-

!

Para la grabación utilizaremos el comando **SAVE "TANQUES" LINE 10**. La autoselección es la línea 10 porque la carga automática del director de cinecintas.

\*

El juego de caracteres utilizado para este programa aparece bajo el nombre de **ROTULACION** en nuestro anterior programa **IMPRESIONTA**.

\*

El juego de caracteres **ROTULACION** deberá utilizarse a continuación del programa principal en la memoria. Para su grabación debemos seguir las instrucciones que aparecen en nuestro anterior programa **IMPRESIONTA**.

## EL PROGRAMA

Una vez el estado del programa ha sido correctamente introducido en la memoria de nuestro ordenador y ejecutado, surgirán en nuestra pantalla un par de mensajes de captación de datos. El primero de ellos nos pedirá que introduzcamos nuestras iniciales; con esto nuestro Spectrum se hace una ligera idea de con quien tiene que enfrentarse. El segundo mensaje de captación nos requiere el número de carros de combate que queremos entrar en batalla. El número de tanques que podemos reunir por batalla, no debe ser menor de 10 ni exceder de 16.

Para colocar cada uno de nuestras unidades acorazadas dentro del tablero de batalla utilizaremos los cursores, y para fijar la posición de cada uno



Un cuadrado intermitente significará que hemos alcanzado y destruido un blanco.





truido. Si nuestro disparo no hubiera encontrado el objetivo deseado, nuestro ordenador lo marcaría en la pantalla de una forma diferente: delimitación de un cuadrado.

La batalla finaliza cuando la totalidad de los tanques de alguno de los dos bandos ha sido destruido. En caso de que seamos los perdedores, nuestro enemigo, no por ello menos galante, nos mostrará aquellos blancos que no pudimos destruir.

El programa utiliza un nuevo generador de caracteres para dar un poco más de ambientación al juego. Los POKÉS que efectúa el Spectrum para acceder a este generador, son los siguientes:



*El número de tanques que podemos destruir por batalla, no debe ser menor que diez si controla de distancia.*

